難波恒雄*・谿忠人*・南登代子*: チベット薬物の生薬学的研究 (2)** "Tikta" および "Gyati" について

Tsuneo NAMBA*, Tadato TANI*, & Toyoko MINAMI*:

Pharmacognostical studies on the Tibetan herbal medicines (2)** On "Tikta" and "Gyati"

"Tikta" と "Gyati" は，チベット地方で，消化器系の疾患を主治する目的で用いられる生薬である。その基源は，花の形態から，いずれもリンドウ科の *Swertia* 属植物であろうと思われる。

ここでは，これら2種の生薬の外部および内部形態的研究を行ない，加えて，チベットおよびその周辺地域に分布する *Swertia* 属植物の植物分類学的考察を行なって，その基源植物を推定した。さらに前報[1]でも述べたごとく，チベット医学の薬物用法と，インド医学，中国医学のそれらとの関連性について考察した。

本研究を行なうにあたり，植物標本と文献の閲覧を許可された，東京大学理学部，原寛教授，京都大学理学部，北村四郎教授に深謝する。

実験 日本に分布する *Swertia* 属植物の分類と，外部形態との関係については，佐竹[2]の，また内部構造に関しては，藤田[3]の報告がある。またわれわれは，*Swertia* 属植物を基源とする「当薬」類の生薬学的な研究について，すでに報告した[4]。その中でも述べたごとく，*Swertia* 属植物の識別において問題となる点は，外部形態的には，がく，花冠の裂片の数，がく裂片基部の維管束の分布状態，花冠裂片のみつせんの形状およびその周辺の毛の有無，であり，また内部形態的には，葉と莖の表皮細胞に沈着するクチクラの表面の性状，根の維管束の配列の形式にある。ここでは，2種のチベット生薬について，これらの点に関する研究結果を報告する。

A) "Tikta" について

a. 材料 Central Nepal, Sama Village (1963—X—30. T. Namba 採集品)

b. 生薬の形状 生薬は全長15～20 cm の開花期または果期の全草を適当に切って調製したものである。全草の味はわずかに苦い。莖は細く表面暗かっ色，断面は径約 2 mm で丸味のある四角形を呈し，わずかに4りょうがある。葉は無柄で対生し，長さ3～4.5 cm，幅 1～1.5 cm，狭長円形～ひ針形，葉脈は3本ないし不明りょうに5本走る。表面および裏面の脈上には，まばらな毛がある。がくは5浅裂，長さ 5～8 mm，

* 大阪大学薬学部生薬材料学教室. Laboratory of Pharmacognosy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Osaka University, Osaka.

** 大阪大学中部ネパール学術調査隊報告 (3) 第1報: 植研 43: 234～246 (1968).

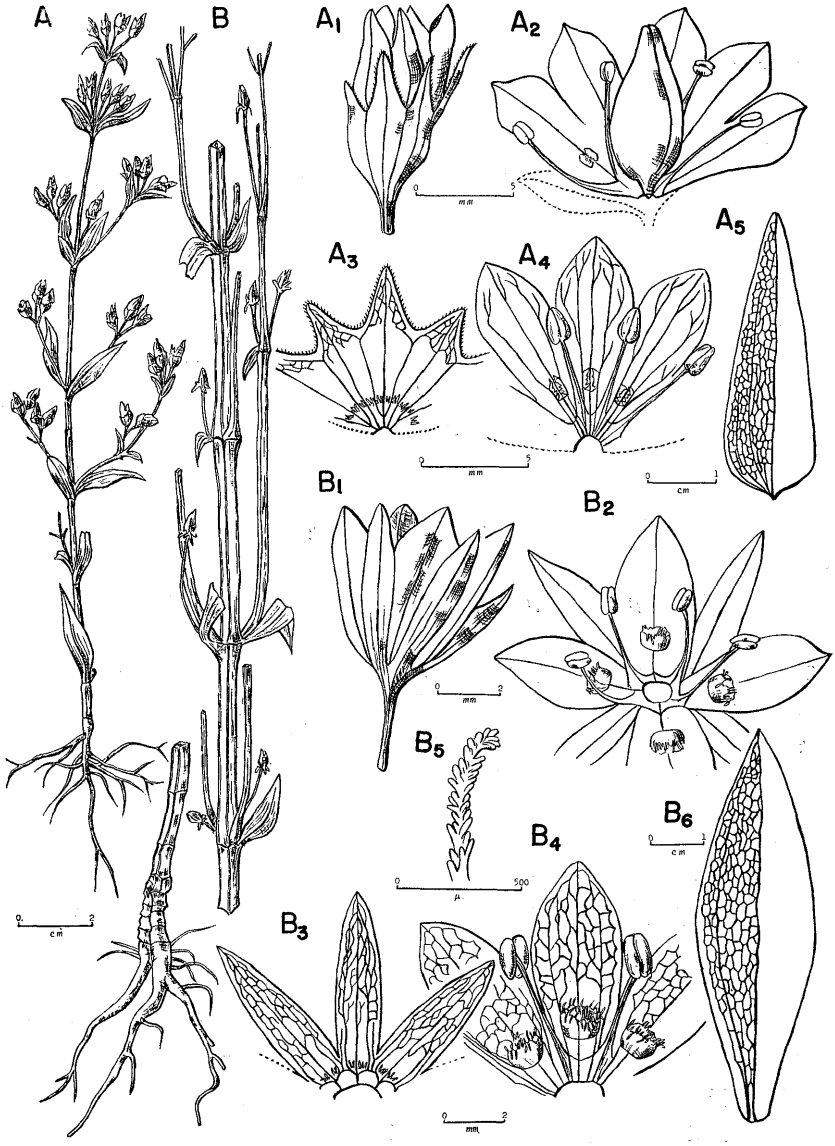

Fig. 1. A: "Tikta", A_1: Flower, A_2: Corolla. A_3: Calyx Lobes, A_4: Corolla Lobes, A_5: Leaf. B: "Gyati", B_1: Flower, B_2: Corolla, B_3: Calyx lobes, B_4: Corolla lobes, B_5: Hair growing on the periphery of the nectary, B_6: Leaf.

鋭尖。維管束は，がく筒では3脈あり，側脈は主脈から分れる。上部ではまばらな網状に分布する。がく筒の基部には多細胞毛があり，外面と周縁には単細胞の短毛がある。花冠は5裂し，裂片は長さ 8～10 mm，幅 2～3 mm，長円形，鋭形。外面には，葉と同様の突起毛がまばらに認められる。各裂片の基部に長円形の1個のみつせんがあり，左右から弁がでていて，その辺縁はくし歯状になっている。雄ずいは5本あり，花筒部に合着する。根は長さ約 5 cm，径 0.5～1.5 mm，表面は黄かっ色，不規則に分枝する (Fig. 1, A: 1～4)。

c. 内部構造*

1) 葉：中央部は上面凹入し，下面は突出している。上面表皮細胞は，20～25 μ×25～45 μ** の長円形～長方形であり，ときに突起毛が認められ，樹脂様の内容物が存在する。表面にわずかに突起のあるクチクラが沈着している。上面表皮下には，長円形～円形の柔細胞が数層ある。維管束は径約 100 μ の円形を呈し，両立～包囲維管束である。下面表皮下には，厚膜化した径 20～30 μ の長円形の柔細胞が1層あり，これに内接してやや小型の円形の柔細胞が不規則に配列し，細胞間げきが多い。下面表皮細胞は上面表皮のそれよりやや大きく，正方形～円形である。葉肉部の上面表皮細胞は，円形～長方形で，主脈部のそれより大きい。さく状組織は明りょうで一層の長方形（約 30 μ×20 μ）の柔細胞からなり，海綿状組織は，4～6 層の接線方向にやや長い柔細胞からなる。下面表皮は，15～20 μ×15～40 μ の円形～長円形の細胞で，ところどころに cruciferous 型[5] の気孔が認められる (Fig. 2, A: 1～3)。

2) 茎：表皮細胞は 15～25 μ×20～40 μ の正方形～長方形であり，わずかに突起のあるクチクラが沈着している。一次皮層には，接線方向に長い柔細胞が 4～6 層ある。りょうの部分では，やや厚膜化する。内皮は明らかで，約 15 μ×30 μ の細胞からなり，中層が弱くコルク化する。主軸の下部では，コルク化の程度が強く，カスパリー点も認められる。また，まれに薄膜で 1～2 細胞に分割される。木部は一様に木化し，主として，木部繊維，道管，木部細胞からなり，まれに繊維仮道管も認められる。道管（径20～35 μ）は主として孔紋道管であり，階紋道管，網紋道管，ときにらせん紋道管も認められる。木部に内接して師部が散在し，両立維管束をなしている。髄こうは径約 0.8 mm である (Fig. 2, B: 1～2)。

3) 根径：最外層は接線方向に長い長方形～長円形の表皮細胞からなり樹脂様物質を含み，その細胞膜は，コルク化，木化反応を呈する。しばしば表皮細胞に内接する 2～3 層のやや厚膜化した柔細胞もコルク化および木化を呈する。皮層は茎のそれより厚く，木部半径の 1/3～1/2 で，接線方向に著るしく圧迫された柔細胞からなり，細胞間げきが多い。内皮は茎ほど明らかでない。2次皮層は薄く，柔細胞は小型，円形である。

* 内部構造はすべて横切片鏡検の際の組織構造を記載する。
** (放射方向の長さ)×(接線方向の長さ) で示す。

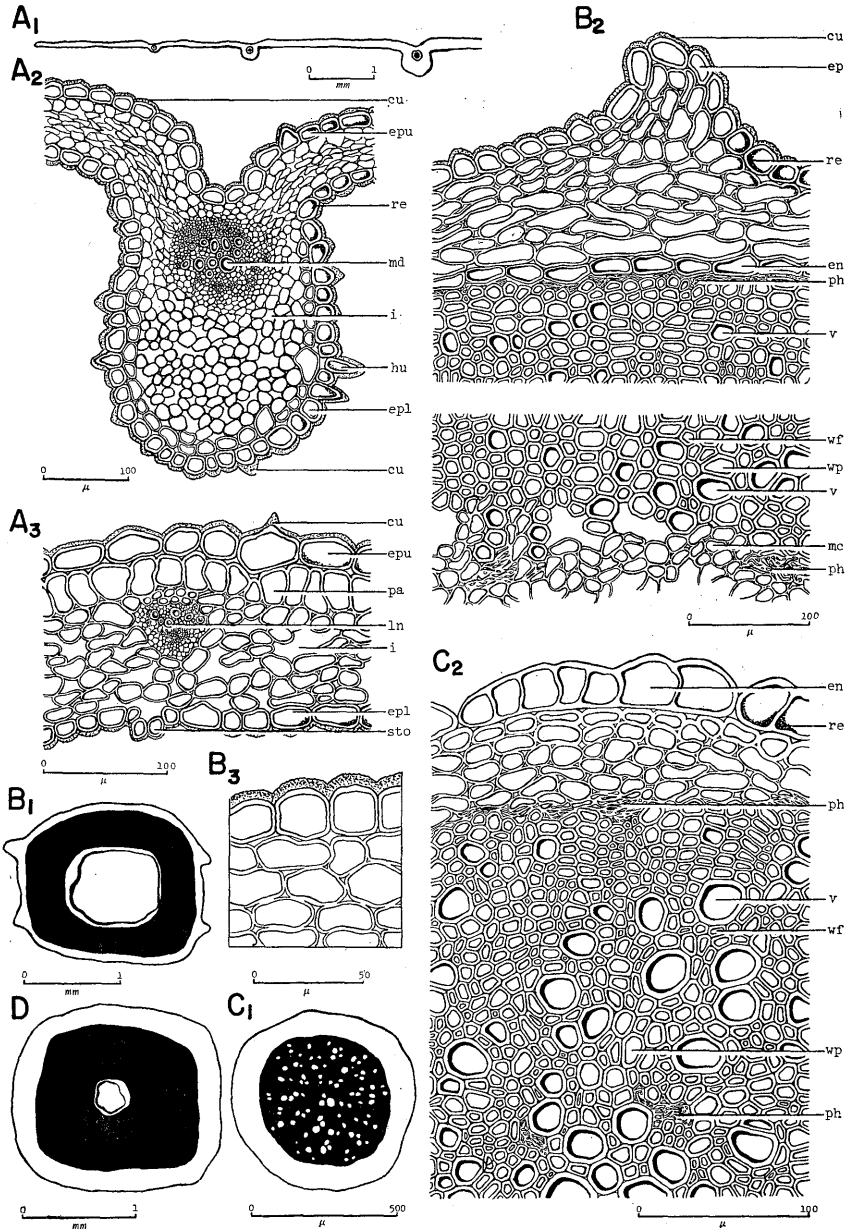

Fig. 2. "Tikta" (*Swertia racemosa* (Griseb.) C.B. Clarke) as seen in cross sections. A: Leaf, A_1: Diagram, A_2: Detailed drawing of midrib, A_3: Detailed drawing of mesophyll. B: Stem, B_1: Diagram, B_2: Detailed drawing, B_3: Details of cuticle. C: Root, C_1: Diagram, C_2: Detailed drawing. D: Diagram of rhizome.

木部には，円形～長円形の道管（径 10～25 μ）が散在し，接線方向に長い長方形の細胞からなる単列放射組織が認められる。また髄内師部が認められる (Fig. 2, D)。

4) 根：一般に最外層は，15～25 μ×100～200 μ の接線方向に長い長円形の内皮細胞からなり，5～15 個の娘細胞に分割されており，樹脂様物質を含む。まれに皮層の柔細胞が残存する。二次皮層は厚く，木部半径の ⅓～½ に達する。内しょうは，厚膜化した長円形の 1～2 層の細胞からなる。その他の二次皮層の細胞は長方形（15～20 μ×15～30 μ）で，木部に近いものほど接線方向に長くなる。道管は半径方向に長い長円形～円形であり，木部の中央部には円形の道管が多い。これらの間に木部内師部があり，両立維管束を形成している。放射組織は不明りょうである (Fig. 2, C: 1～2)。

B) "Gyati" について

a. 材料　Central Nepal, Sama Village（ラマ僧医使用薬物，T. 80, 1963—XI—4. T. Namba 蒐集品）

b. 生薬の形状　生薬は植物の開花期または果期の全草を，15～20 cm に切って調製したものである（植物の全長は約 80 cm に達すると思われる）。根には強い苦味がある。莖は表面黄かっ色，断面は一辺 2～5 mm の正方形であり，4 翼が明りょうである。葉は無柄で対生し，長さ 4～7 cm，幅 1～2 cm，線状長円形～長円状ひ針形，3 脈が著るしい。がくは 4 深裂，長さ 5～8 mm，幅 2～3 mm，線状長円形～長円形，鋭形。雄管束は，がく筒部では 5 本走り，各側脈は主脈から分かれ，隣接裂片の側脈と連結する。裂片の上部では網状に分布する。裂片の基部には多細胞毛がある。花冠は 4 裂し，裂片は，長さ 6～9 mm，幅 2～4 mm，長円状ひ針形～卵形，鋭形。裂片には脈が網状に分布する。各裂片の基部には，大きな袋状の 1 個の密腺があり，その上縁には突起の著るしい多細胞毛がある。雄ずいは 4 本あり，花筒に合着する。根は長さ約 6 cm，暗かっ色であり，細い側根の折れた跡が多い (Fig. 1, B: 1～6)。

c. 内部構造

1) 葉：中央部は上面やや凹入し，下面は突出する。上面表皮は 15～20 μ×20～40 μ の長方形の細胞からなり，樹脂様物質を含む。上面表皮下には，長円形～長方形の柔細胞が 2～3 層あり，維管束に接する。維管束は大きな U 字形を呈し，両立～包囲維管束である。下面表皮下には，接線方向に圧迫された長円形の柔細胞が 4～6 層配列し，細胞間げきが多い。下面表皮に内接する 1 層はやや厚膜化する。下面表皮細胞は上面表皮のそれより小型である。両面の表皮細胞上に沈着しているクチクラの表面には，波状の突起がある。葉肉部の上面表皮は，10～15 μ×15～30 μ の長方形～長円形の細胞からなる。さく状組織は不明りょうであり，径約 15 μ の柔細胞が 4～7 層配列し，細胞間げ

Abbreviations in Fig. 2—3. cu: cuticle, en: endodermis, ep: epidermis, epl: lower epidermis, epu: upper epidermis, hu: unicellular hair, i: intercellular space, ln: lateral vein, mc: mark cell, md: midrib, pa: palisade parenchyma, ph: phloem, sto: stomata, v: vessel, vel: veinlet, wf: wood fiber, wp: wood parenchyma.

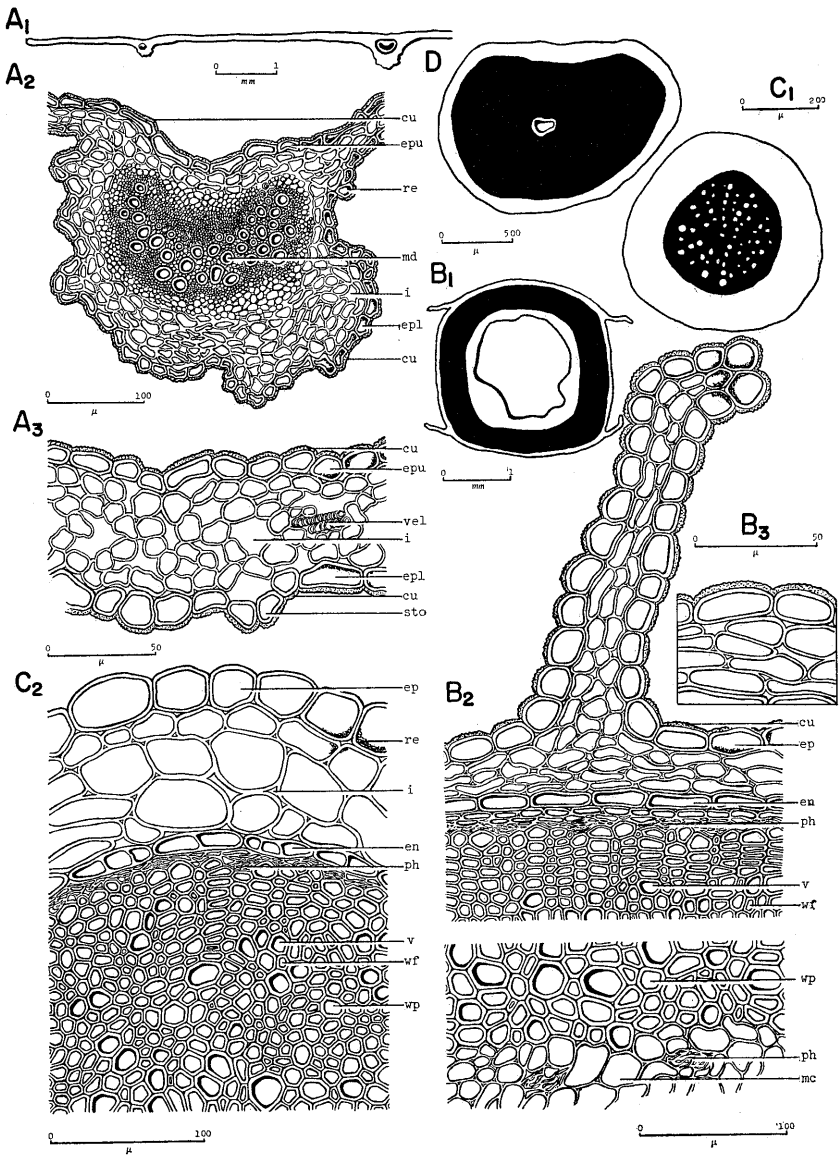

Fig. 3. "Gyati" (*Swertia nervosa* (D. Don) C.B. Clarke) as seen in cross sections. A: Leaf, A_1: Diagram, A_2: Detailed drawing of midrib, A_3: Detailed drawing of mesophyll. B: stem, B_1: Diagram, B_2: Detailed drawing, B_3: Details of cuticle. C: Root, C_1: Diagram, C_2: Detailed drawing. D: Diagram of rhizome.

きが多い。下面表皮細胞は上面表皮のそれよりやや大きく，やや突出して cruciferous 型の気孔が散在する (Fig. 3, A: 1～3)。

2) 莖：最外層は，樹脂様物質を含む長円形の細胞 (15～25 μ×20～35 μ) からなり，表皮に小さな突起のあるクチクラが沈着している。一次皮層は，接線方向に長い柔細胞からなる。突出した翼の部分では，表皮細胞は，ほとんど正方形で，皮層の細胞は，2～3 層配列し，樹脂様の内容物を含み，やや厚膜化する。内皮の細胞は長方形であり，中層は弱くコルク化し，カスパリー点が認められる。内皮に内接して約 5 μ×15 μ の長方形の内しょうの細胞がある。木部および道管の要素は，"Tikta" と同様である。道管は径 8～30 μ であり，散在する。中央部の道管は大形の円形 (径約 30 μ) である。髄内に師部があり，両立維管束を形成している。1～3 列の不明りょうな放射組織が認められる。髄こうは大きく径約 1.5 mm である (Fig. 3, B: 1～3)。

3) 根莖：最外層は，コルク化，木化反応を示す長円形の表皮細胞からなり，著るしく接線方向に圧迫されている。皮層は薄く，木部半径の 1/5～1/8 である。ときに皮層がはく離し，木部が露出している。内皮は莖のそれより不明りょうである。道管は径約25 μ の円形であり，やや放射方向に配列する。中央部に径約 150 μ の髄こうのある場合もある。

4) 根：ときに皮層がはく離し，木部が露出しているが，一般に最外層は，20～25 μ×25～40 μ の長円形の表皮細胞からなり，コルク化，木化反応を呈する。皮層は厚く木部半径と同程度である。皮層は 3～4 層の長方形～正方形の柔細胞からなり，表皮細胞に内接する細胞は小型で，やや厚膜化している。内皮は，10～15 μ×40～65 μ の長方形の細胞からなり，2～4 個の娘細胞に分割されている。細胞膜は弱くコルク化しており，カスパリー点が認められる。道管 (径約 15 μ) は円形で，やや放射方向に配列する。木部内師部は存在せず，並立維管束である。

C) 考察および結論

1) ネパールおよびその周辺地域に分布する *Swertia* 属植物を，がく花冠の裂片と密腺の数，そして，密腺周辺の毛の有無に基づいて文献的考察を行なった。この結果 "Tikta" と同じ群 (裂片: 5, みっせん: 1, 有毛) に属する植物は，subgen. Ophelia[6] に属する，*S. erythrosticta* Maxim.[7][8][9], *S. racemosa* (Griseb.) C. B. Clarke[6][10][11][12] と，subgen. Poephelia[6] に属する *S. multicaulis* Don[6][8][10][11] の 3 種である。"Tikta" の基源植物は，花時に根出葉のないこと，葉柄のないことから，subgen. Ophelia に属するものである。また C. B. Clarke は，subgen. Ophelia をさらに，がくが浅裂するものと，深裂するものとにわけている[6]。"Tikta" と *S. erythrosticta* と *S. racemosa* とを詳細に比較すると Table 1 のようである。

以上のことから，チベット生薬 "Tikta" の基源植物は，*Swertia racemosa* (Griseb.) C. B. Clarke と推定される。

Table 1

	"Tikta"	*S. erythrosticta*	*S. racemosa*
茎	20～30 cm，分枝あり	60 cm，分枝なし	40 cm
葉	狭長円形～ひ針形 3～(5)脈	長円形 5 脈	長円形～ひ針形 3 脈
が　く	5 浅裂	5 深裂	5 浅裂
花　冠	5 裂 長方形，鋭形	5 深裂 長円形，鈍形	5 裂 長円形，鋭尖
密　腺	長円形 周辺はくし歯状	長線形～円形 周辺は長毛	ひ針形～線形 周辺はくし歯状

2) "Gyati" と同様の，がく，花冠：4裂，密腺：1個，有毛の植物は subgen. Ophelia に属する，*S. alata* (D. Don) C. B. Cl.[6)10)11)12)]，*S. angustifolia* Ham. ex D. Don[6)7)8)10)11)12)13)]，*S. kouitchensis* Franchet[8)]，*S. nervosa* (D. Don) C. B. Cl.[6)8)10)11)12)13)15)16)] の4種である。これらの中で，葉脈が "Gyati" の3脈に合致するのは，*S. kouitchensis* と *S. nervosa* だけであるが，前者の *S. kouitchensis* のがく裂片が不等長という記載[8)] は "Gyati" と合致しない。これらのことから，"Gyati" の基源植物は，*Swertia nervosa* (D. Don) C. B. Clarke と推定される。なお，東京大学理学部，および京都大学理学部所蔵の *S. nervosa* の標本を比較解剖し確証を得た。

3) "Tikta" は，今回会ったラマ僧医チャンバ・インネ氏の所持していた薬物ではないが，筆者らの一人難波が，薬物の調査を行なっている際に，採集した植物の中から，彼が "Tikta" と称し，薬効・使用法などを教示した薬物である。これは常用薬物ではあるが，容易に入手し得るので，逃避行の際にチベットから持ちきたらなかったものと思われる。なお彼の言によると "Tikta" は今回推定した *S. racemosa* 1種に限らず，これに類する植物の総称のようである。

4) *Swertia* 属植物は，インドの Ayūr-Veda 医学で *Swertia chirayita* (Roxb. et Flem.) Karst. をはじめ，数種の同属植物を，古くから，苦味健胃薬，解熱薬，強壮薬などに用いられてきた[17)18)19)20)]。中国にも *S. chirayita* が分布する[8)]にもかかわらず，これを薬用として，本草書などの文献に記載がないのは，はなはだ興味深い。チベットにおいて，*Swertia* 属植物を基源とする "Tikta" "Gyati" などの生薬を，インドの薬物用法と同様に，消化器系の疾患を主治する目的で用いていることから，これらの薬物は，Ayūr-Veda 医学の薬物用法の影響を受けているものと思われる。

文 献

1) 難波恒雄, 南登代子, 植研, **34**: 234～246 (1968). 2) 佐竹義輔, 植研, **20**: 334～344 (1944); **21**: 22～30 (1947). 3) 藤田路一, 植研, **12**: 190～212 et 284～296 (1934). 4) 難波恒雄, 谿忠人, 高橋真太郎, 生薬, **21**: 97～107 (1967). 5) C. R. Metcalfe and L. Chalk, Anatomy of the Dicotyledons, **1**: p. xv. (1950). 6) C. B. Clarke, Gentianaceae in J. D. Hooker, Fl. Brit. Ind., **4**: 121～130 (1885). 7) W. B. Hemsley in Journ. Linn. Soc. Bot., **26**: 138～141 (1890). 8) M. A. Franchet in, Bull. Soc. Bot. Fr., **46**: 311～333 (1899). 9) Ling Yong, Gentianaceaein Liou Tchen-ngo, "Flore Illustrée du Nord de la Chine," **2**: 49～56 (Academie Nationale de Peiping, Peiping) (1933). 10) Grisebach, Gentianaceae in de Candolle, Prodr., **9**: 123～127 et 131～135 (1845). 11) C. B. Clarke in Journ. Linn. Soc. Bot., **14**: 443～457 (1875). 12) B. L. Burtt in Notes Roy. Bot. Gard. Edinb., **26**: 269～278 (1965). 13) H. Smith, Gentianaceae in H. Handel-Mazzetti, Symbolae Sinicae, **7**: 983～988 (1936). 14) H. Kihara, Fauna and Flora of Nepal Himalaya, **1**: 205 (1963). 15) H. Hara, The Flora of Eastern Himalaya: 256～257 (1966). 16) G. Forrest in Notes Roy. Bot. Gard. Edinb., **4**: 79～80 (1907). 17) K. R. Kirtikar and B. D. Basu, Indian Medicinal Plants, **2**: pl. 850～855, 640～643 (1918). 18) K. M. Nadkarni, Indian Materia Medica, **1**: 1184 (1954). 19) R. N. Chopra, S. L. Nayar and I. C. Chopra, Glossary of Indian Medicinal Plants: 237 (1956). 20) I. C. Chopra, K. L. Handa and L. D. Kapur, Indigenous Drugs of India: 250 (1958).

Summary

"Tikta" and "Gyati" are the Tibetan harbal medicines used for the stomach and bowels. On these crude drugs, the pharmacognostical investigations were made. It was proved that "Tikta" and "Gyati" were originated from the entire blossoming plants of *Swertia racemosa* (Griseb.) C. B. Clarke and *Swertia nervosa* (D. Don) C. B. Clarke, respectively. We further refered to the comparison with the direction of drugs in Tibetan medicine and that in Indian and Chinese medicines. It seemed that these drugs were affected by the direction of Ayūr-Vedic medicine. *Swertia chirayita* (Roxb. ex Fleming) Karsten, commonly known as chiretta or chirayata have been used, with several other species of the genus, as a stomachic, laxative and febrifuge in Indian medicine. Although *Swertia chirayita* is distributed in China proper, it has, contrary to the above, never been applied to the medical purposes in the country.